

LAÍS VIEIRA RAMALHO

**DISTRIBUIÇÃO SAZONAL E REPRODUÇÃO DE *Bugula uniserialis*
Hincks, 1884 (Bryozoa, Gymnolaemata, Anasca) NA ILHA DO MEL,
PARANÁ.**

Monografia apresentada à Disciplina
de Estágio II em Zoologia,
Departamento de Zoologia, Setor de
Ciências Biológicas, Universidade
Federal do Paraná, para obtenção do
grau de Bacharel em Ciências
Biológicas.

Orientadora: Prof. Dra. Maria
Angélica Haddad

CURITIBA
1998

**À minha mãe Aapit, à avó
Nair e ao Silvio**

ÍNDICE

Agradecimentos.....	05
Resumo	07
Introdução.....	08
Objetivo geral.....	12
Objetivos específicos.....	12
Justificativa.....	13
Área de estudo.....	14
1. Dados ambientais.....	15
Material e Métodos.....	17
1. Coleta e fixação do material biológico.....	17
2. Tratamento do material no laboratório.....	18
2.1.Exame das colônias de <i>B. uniserialis</i> no substrato <i>Eudendrium carneum</i>	18
2.2.Exame do substrato <i>E. carneum</i>	19
2.3. Exame de <i>B. uniserialis</i> no substrato <i>P. caudata</i>	20

4. Análise dos dados.....	20
5. Preparação de lâminas permanentes de <i>B. uniserialis</i>	21
Resultados.....	22
1. Substratos.....	22
2. Estudo do Bryozoa <i>B. uniserialis</i>	24
Discussão.....	27
Conclusões.....	29
Referências Bibliográficas.....	30
Tabelas e figuras.....	34

AGRADECIMENTOS

Às pessoas que conviveram e me ajudaram durante estes quatro anos na Federal:

À minha mãe, Aapit, pelo carinho, incentivo e grande amizade, minhas irmãs, Lia, Loa e Fabíola, pelo apoio.

Ao Silvio, pelo amor, carinho e dicas, durante todos esses anos.

À minha avó querida, que só me restaram lembranças e saudades.

À Ercília, que muito tem ajudado, estando sempre presente, nos momentos difíceis e nos dias de felicidade.

À Ale e Gustavo, pela amizade de sempre, injeções de estímulos e ajudas em geral, e a Luiza, pelos momentos de alegria ingênua.

À Angélica, orientadora deste trabalho, pela sinceridade e amizade, pelos momentos divertidos de nossas coletas, congressos, etc.

À Jô e Dani, pela convivência, altos papos e grande torcida, que ficarão para sempre na memória e no coração.

Às amigas Dailey e Tati, pela força, dicas e informações preciosas, que muito me fizeram crescer.

À Daninha, pela super amizade.

À Wanessa e Marina, pelas bagunças e momentos de seriedade destes anos de faculdade.

Ao Sol, que com sua energia, me iluminou, me aqueceu, e deixou minha vida mais bonita.

À todos os colegas e novas amigas adquiridas nestes quatro anos.

À Rô, secretária da coordenação do curso, que sempre esteve pronta à ajudar, tirar dúvidas sobre as burocracias e outros assuntos desta instituição.

À todos, que direta ou indiretamente ajudaram na minha formação, professores, colegas e funcionários.

Agradeço às pessoas que me ajudaram na realização desta monografia:

À Dra. Maria Angélica Haddad, pela minha orientação e ensinamentos.

Ao Silvio, Gustavo, Cláudia e Carol (UFPR), pela ajuda nas coletas e no carregamento dos pequenos baldes e outros materiais.

À Josiane Cardoso (UFPR), por estar sempre pronta a ajudar, com equipamentos, etc.

À Tatiane Regina Moreno (UFPR), pelas dicas em estatística.

À Dra. Rosana Moreira da Rocha (UFPR), pelo empréstimo de bibliografias, informações e dicas em geral.

À Guisla Boehs (UFPR), pelas informações e dados de temperatura hidrográfica.

Ao Maurício Almeida Noernberg (UFPR), pelos dados de maré.

Ao Dr. Paulo Lana (UFPR), pelas informações sobre poliquetas, novos conhecimentos e oportunidades.

À Dra. Facelúcia Barros Cortes Souza (UFBA), pelas bibliografias e outras informações de briozoários.

Ao Dr. Jean-Loup d'Hondt (Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris), pelo envio de bibliografias e informações.

À Dra. Sônia Lazzari (UFPR), pelo empréstimo de equipamentos e pela ajuda.

Ao Dr. Walter A. P. Boeger (UFPR), pelo auxílio na manipulação das imagens em computador.

À Mirian (SIMEPAR), por fornecer os dados de temperatura do ar.

Resumo

Os briozoários são invertebrados coloniais, sésseis, que colonizam diversos substratos (rochas, algas, hidróides e outros animais), constituindo um dos grupos predominantes da fauna sésil de costões rochosos. O objetivo principal deste trabalho foi conhecer a distribuição temporal e época reprodutiva de *Bugula uniserialis*, da Ilha do Mel, Paraná, espécie que apresentou alta frequência e abundância neste local, além de ser ocorrência nova para o Estado. Foram coletadas 44 amostras, de aproximadamente 5x5 cm, do hidróide *Eudendrium carneum*, fixado nos tubos do poliqueto *Phragmatopoma caudata*, nos meses de março, julho, setembro e novembro de 1997 e abril e maio de 1998, na zona entremarés de costões rochosos da Praia das Encantadas. Foram analisados os seguintes parâmetros de *B. uniserialis*: tamanho da colônia, abundância, fertilidade e envelhecimento das colônias. Nos polípeiros do substrato *E. carneum* observou-se: frequência de gonozóides, estado de vitalidade (estimativa do número de pólipos) e tamanho. Os dados de *B. uniserialis* e *E. carneum* foram utilizados em análise de correlação não paramétrica. A maior abundância de *B. uniserialis* foi observada em julho/97, e a menor, em abril/98 e em maio não foi registrada. As colônias de *B. uniserialis* se mantiveram homogêneas em relação ao tamanho e apresentaram-se mais jovens em novembro/97 (maior quantidade de polípídios) e mais velhas em abril/98 (maior quantidade de corpos brunos). Foram encontrados oécios (estruturas de incubação de embriões) em todos os meses de coleta, mas a maior proporção de oécios embrionados e vazios ocorreu em março/97. Em julho/97, só foram observados oécios vazios. De acordo as correlações de Spearman, não houve influência do substrato *E. carneum* sobre as colônias de *B. uniserialis*, pois todos os resultados analisados não foram significativos. Também ocorreram colônias de *B. uniserialis*, em menor quantidade, sobre os tubos de *P. caudata*, constatando-se maior abundância em novembro/97, menor em maio/98, e ausência em abril/98.

INTRODUÇÃO

O filo Bryozoa é constituído de invertebrados coloniais, sésseis, que vivem sobre diversos substratos, tais como algas, hidróides e outros animais. Estas colônias são compostas de zoóides polimórficos, divididos em autozoóides e heterozoóides (BARNES, 1984). O primeiro, mais comum, é responsável pela nutrição da colônia e é revestido de quitina ou carbonato de cálcio. Este revestimento, denominado zoécio, tem uma única abertura, por onde sai o lofóforo, órgão tentacular, responsável pela filtração do alimento. Os heterozoóides são reduzidos e têm diferentes funções: fixação, proteção e limpeza das colônias. Estas apresentam formas variadas: estoloníferas, arbóreas ou foliáceas.

O seu trato digestivo é em forma de 'U'. Os nutrientes capturados pelo lofóforo (figura 1) após a digestão, são distribuídos para toda a colônia através do funículo, tubos que fazem o transporte entre os zoóides. Geralmente se alimentam de bactérias e alguns flagelados, como pequenas diatomáceas, silicoflagelados e cocolitóforos. O polípídio (lofóforo + aparelho digestivo) tem uma vida de somente algumas semanas, regredindo depois para dentro de uma massa residual ovóide conhecida como corpo bruno (RYLAND, 1976 e 1977). Não apresentam sistema respiratório, nem excretor, e as trocas gasosas são feitas por toda a superfície do corpo. O sistema nervoso é formado por uma massa ganglionar dorsal com um anel que circunda a faringe e nervos que se estendem a cada tentáculo do lofóforo e a outras partes do corpo (BARNES, 1984).

Quanto à reprodução, todas as espécies de água doce e a maioria das espécies marinhas são hermafroditas, com tendência à protandria. Apresentam 1 ou 2 ovários localizados na extremidade distal e de um à muitos testículos na extremidade basal do zoóide. Conforme MARCUS (1941), as colônias podem ser inteiramente de um único sexo, a exemplo de *Thalamoporella evelinae*, ou como *Synnotum aegyptiacum* com indivíduos masculinos e femininos numa mesma colônia. A distribuição dos sexos na colônia é irregular, mas com uma certa tendência a séries longitudinais.

A fecundação geralmente é cruzada. Os espermatozóides são diretamente lançados na água do mar, através dos poros terminais dos tentáculos do lofóforo. Estes espermatozóides podem ser capturados pela corrente alimentar de outra colônia ou de outro indivíduo, fixando-se nos tentáculos e fecundando os óvulos que saem pelo órgão intertentacular (fecundação externa) ou entram por ele, fertilizando os óvulos internamente (figura 2a e 2b). Os ovos são grandes, em pequeno número e com muito vitelo. Poucos briozoários incubam seus ovos no interior do celoma. Na maioria dos casos a incubação ocorre em oécios (figura 2c). Estes podem se apresentar coloridos (amarelados, alaranjados ou avermelhados) e podem ser sazonais em sua ocorrência (RYLAND, 1977). Para aumentar o espaço do ovo, no celoma, ocorre uma degeneração do polípido (RUPPERT & BARNES, 1996).

Em regiões temperadas, as larvas dos briozoários geralmente são liberadas no verão. As larvas de espécies que não incubam os seus ovos apresentam um trato digestivo funcional e podem se alimentar durante esta fase (plancotróficas), que chega a durar meses, diferentemente das larvas incubadas, que têm um período curto para o assentamento e metamorfose, pois seu trato digestivo não está pronto para a alimentação (lecitotróficas) (RUPPERT & BARNES, 1996). As larvas são fotopositivas no início para poderem sair da câmara incubadora, mas durante o assentamento se tornam fotonegativas, preferindo áreas mais sombreadas. Antes da adesão, a superfície é explorada e a larva pode ser positivamente influenciada pela textura, natureza química e pela presença de uma película bacteriana. Fixam-se através de secreções produzidas pelo saco adesivo. Em seguida, as estruturas larvais sofrem retração e ocorre o desenvolvimento do adulto. O primeiro zoóide formado é chamado de ancéstrula, geralmente é menor e diferente morfológicamente dos outros zoóides (RYLAND, 1976).

O crescimento da colônia ocorre a partir do brotamento da ancéstrula, isto é, por reprodução assexuada (figura 3), e depende do tipo de colônia a ser formada, dos fatores genotípicos e de fatores ambientais, como: estímulos de luz, gravidade, corrente de água, polaridade da superfície e temperatura da água (MARCUS, 1938a). Segundo RYLAND

(1976) em colônias incrustantes o crescimento é feito na margem periférica. As colônias eretas, a exemplo de *Bugula*, crescem nas extremidades de cada ramificação; seus autozoóides apresentam um fototropismo positivo e seus rizóides, fototropismo negativo. O tempo de vida das colônias varia de 1, 2 a vários anos de acordo com cada espécie.

Nas regiões temperadas, o crescimento rápido ocorre no início da primavera, coincidindo com dias de maior claridade (dias mais longos), multiplicação do estoque de comida planctônica e o aumento da temperatura. Com a aproximação do inverno, o crescimento declina e pode acontecer uma leve mortalidade em colônias bienais e anuais (RYLAND, 1976).

MARCUS (1941a,b) escreve sobre o crescimento e desenvolvimento de algumas espécies de briozoários, a exemplo de *Electra pilosa*, *Thalapomorella evelinae* e *Synnotum aegyptiacum*. Entre as bibliografias estrangeiras, o estudo mais completo que obtivemos sobre esse assunto é de RYLAND (1976) e HAYWARD & HARVEY (1974a,b) que escrevem sobre o crescimento e mortalidade de *Alcyonidium hirsutum* e sobre a distribuição das larvas em *Fucus serratus*.

A classificação, segundo RYLAND (1976, 1982) e SOULE *et al.* (1995) divide o filo Bryozoa em três classes: Phylactolaemata, Stenolaemata e Gymnolaemata. A primeira é constituída por espécies exclusivamente de água doce; a segunda, por espécies marinhas, com zoóides tubulares, paredes calcificadas, orifício circular e terminal e apresenta uma ordem vivente, Cyclostomata e uma fóssil, Cystoporata. A classe Gymnolaemata, constituída principalmente por espécies marinhas, é dividida em duas ordens, Ctenostomata e Cheilostomata. Na primeira, os zoóides são cilíndricos, não calcificados, com orifício geralmente terminal e sem opérculo. Na segunda, as paredes dos zoóides são calcificadas e o orifício apresenta opérculo (exceto em *Bugula*). Existe uma classificação mais recente, D'HONDT (1997), que sugere diversas modificações, em Gymnolaemata principalmente, retornando inclusive o nome dessa classe para Eurystomatoda, conferido por MARCUS (1938a).

Sobre os briozoários do Brasil, MARCUS (1937, 1938a,b, 1939 e 1955) foi quem contribuiu expressivamente com o estudo do grupo, havendo descrito ao todo 230 espécies. Destas, 34 foram encontradas no litoral paranaense, especialmente em Caiobá (MARCUS, 1941). Em 1989, CORREIA encontrou 6 espécies na estação A, 4 na estação B e 3 na estação C, já citadas por MARCUS (1941), em substratos artificiais colocados na Baía de Paranaguá. A autora já registrou 21 espécies de Bryozoa em costões rochosos da Ilha do Saí, 23 na Ilha do Mel, 20 em Guaratuba, 13 em Matinhos e 12 em Caiobá, sendo 12 espécies ocorrências novas para o Estado (RAMALHO, 1996, 1997, 1998; HADDAD & RAMALHO, 1998).

Outros autores também foram importantes no levantamento de espécies de Bryozoa do Brasil, a exemplo de BRAGA (1967) e BARBOSA (1970). Recentemente, SOUZA (1986,1989) e SOUZA & BARBOSA (1994) trataram de briozoários de sedimentos superficiais do litoral da Bahia, e MACHADO & SOUZA (1994), de espécies do Atol das Rocas.

Os briozoários são desconhecidos para os leigos, pois são animais pequenos e passam despercebidos aos olhos, mas são citados em muitos trabalhos como um grupo predominante da fauna sésil de costões rochosos, principalmente sobre algas e outros animais (BOADEN *et al.*, 1975; SEED & O'CONNOR, 1981; MASUNARI, 1982, MORENO, 1998).

Num ambiente de costão rochoso, organismos sésseis criam uma arquitetura secundária sobre o substrato, que podem ter efeitos importantes na estrutura de comunidades naturais. A complexidade do hábitat pode ser caracterizada por dois componentes: heterogeneidade e estrutura. Esta complexidade é capaz de promover um aumento da riqueza de espécies, fornecer refúgio e diminuir a eficiência no forrageio de predadores. Esses refúgios incluem heterogeneidade física (fendas) e refúgios produzidos

biologicamente, como os hidrozoários densos (McGUINNESS & UNDERWOOD, 1986; RUSS, 1980; JACOBI, 1987 a, *apud* MORENO, 1998).

A arquitetura dos substratos pode ter efeitos na circulação local da água, acúmulo de sedimentos e indiretamente na abundância e diversidade da fauna associada (DEAN & CONNELL, 1987 a, b; McQUAID & DAWER, 1990; BEGON *et al.* 1996 *apud* MORENO, 1998).

Os substratos biológicos, conforme sua complexidade, podem ser classificados em: formas massivas com muitos espaços internos, como os bancos e recifes de areia formados pelo poliqueta *Phragmatopoma caudata*; formas ramificadas, a exemplo de diversas algas, com espaços e superfícies externas adequadas a fixação de organismos epifaunais, entre outras (MORENO, 1998). Neste último grupo classifica-se o hidróide *Eudendrium carneum*, que apresenta uma estrutura muito ramificada e com pólipos, e isto pode influenciar na fixação dos organismos sésseis, como os briozoários, por isso a importância da análise desse substrato.

OBJETIVO GERAL

Conhecer a distribuição temporal e reprodução da espécie *Bugula uniserialis* na Ilha do Mel, PR.

Objetivos específicos:

1. Observar a variação da ocorrência e abundância das colônias ao longo do ano.
2. Observar a variação do tamanho das colônias.
3. Identificar os períodos férteis.

4. Verificar se existe correlação entre as observações acima e a temperatura do ar e/ou a flutuação da maré e as condições biológicas do substrato *Eudendrium carneum*.

JUSTIFICATIVA

Os briozoários formam uma proporção significativa da dieta alimentar de muitos animais, por exemplo: *Bugula turrita* serve de alimento para “dogfishes”, *Electra pilosa*, para o nudibrânquio *Adalaria proxima*, e para algumas espécies onívoras de peixes, equinóideos, asteróideos, quítons e outros. Os dois grupos especializados em predação de Bryozoa são Nudibranchia e Pycnogonida (RYLAND, 1976).

A escolha do assunto baseou-se, sobretudo, na escassez de material bibliográfico sobre reprodução e sazonalidade das espécies de Bryozoa no Brasil, e especialmente no litoral paranaense. Encontramos somente MARCUS (1941a,b) que escreve sobre o crescimento e desenvolvimento de algumas espécies de briozoários, a exemplo de *Electra pilosa*, *Thalapomorella evelinae* e *Synnotum aegyptiacum*.

Durante a execução do projeto Fauna de Briozoários da Ilha do Mel, Paraná (projeto PIBIC, 1997, da autora), foi observado que, entre as 23 espécies identificadas, *Bugula uniserialis* teve alta frequência e abundância, além de ser citação nova para o nosso litoral. Observou-se diferentes substratos e os mais colonizados pelo briozoário foram o hidróide *Eudendrium carneum* e os tubos arenosos do poliqueto *Phragmatopoma caudata*. Estes dados foram usados na escolha da espécie e dos substratos que foram estudados neste trabalho.

ÁREA DE ESTUDO

O litoral paranaense situa-se entre a Vila de Ararapira, ao Norte, limite com São Paulo e a barra do rio Saí-Guaçu, ao Sul, limite com Santa Catarina. A planície litorânea, com cerca de 10 a 20 km de largura, atinge o máximo de 50 km na Baía de Paranaguá.

Os afloramentos rochosos diretamente na costa paranaense, por exemplo a Ilha do Mel, são poucos, constituindo ilhas do complexo cristalino (constituídas de gnaises e granitos), bordados de um lado pela planície sedimentar e do outro pelo mar (BIGARELLA, 1946 *apud* HADDAD, 1992).

A Ilha do Mel localiza-se na entrada da grande Baía de Paranaguá, no litoral do Estado do Paraná (figura 4). Sua localização geográfica é a seguinte:

Ponto extremo Norte: 25° 29'S e 48° 21'18''W

Ponto extremo Sul : 25° 34'32'' S e 48° 18'21'' W

Ponto extremo Leste: 25° 32'17'' S e 48° 17'15'' W

Ponto extremo Oeste: 25° 30'S e 48° 23'16'' W.

A ilha tem um formato que lembra um '8' mal formado e sua área mede cerca de 2.760 ha. Separa-se ao Norte da Ilha das Peças pelo canal do Norte, e ao Sul separa-se do continente pelo Canal Galheta (BIGARELLA, 1946 *apud* DUTRA, 1985).

No mediolitoral e infralitoral superior, a encosta rochosa é sobreposta por blocos de rocha, matacões e camadas de pedregulhos, seixos e grânulos, constituindo um ambiente coberto de frestas, cavidades e concavidades. Os seixos e pedregulhos que se sobrepõem imediatamente à encosta rochosa estão mergulhados numa matriz de areia, cascalhos e detritos biogênicos. Devido à imobilidade dos referidos matacões e cascalhos, estes funcionam como verdadeiros amortecedores do fluxo e refluxo das marés (HARTNOLL, 1983).

De acordo com a classificação de KOEPPEN, o clima da região litorânea seria do tipo Cfa: clima pluvial temperado, sendo a temperatura média do mês mais frio compreendida entre -3°C e $+18^{\circ}\text{C}$ (C), sempre úmido, com chuva em todos os meses do ano (f) e temperatura média do mês mais quente acima de 22°C (a). Entretanto, MAAK (1968) considerou-o do tipo Af't': clima tropical de transição, com média superior a 18°C no mês mais frio, sempre úmido, sem geadas noturnas (BIGARELLA, 1978; MAAK, 1968 *apud* HADDAD, 1992).

1. DADOS AMBIENTAIS

Os dados de temperatura da água foram obtidos com a Doutoranda Guisla Boehs (comunicação pessoal), registrados na Ilha Rasa da Cotinga e Ilha do Mel, Paraná. Os períodos de registros foram: Ilha do Mel: Janeiro de 1996 a Fevereiro de 1997; Ilha Rosa da Cotinga: Março a Outubro de 1997.

Os dados de altura da maré foram obtidos no Departamento de Física, do Centro de Estudos do Mar, UFPR. O período de registro é de abril de 1997 a julho de 1998.

Os dados de temperatura de ar são do Sistema de Meteorologia do Paraná (SIMEPAR), registrados em Guaratuba, nos anos de 1997 e 1998.

Temperatura do Ar

O mês que apresentou a temperatura média mais alta foi abril/98, com $22,9^{\circ}\text{C}$ e a mais baixa foi julho, com $18,3^{\circ}\text{C}$.

Meses	Março/97	Julho/97	Setembro/97	Novembro/97	Abril/98	Maio/98
Temperatura do ar ($^{\circ}\text{C}$)	22	18.3	19.5	22.4	22.9	20.1

(Fonte: SIMEPAR)

A temperatura média dos meses de coleta não variou muito: em julho a temperatura máxima variou de 17,4°C a 30,7°C, e a mínima de 14,9°C a 18,6°C. Em setembro foi registrada a temperatura mais alta, 39,2°C, e a mínima ficou entre 14,2°C e 19,8°C. Outubro foi o mês em que as temperaturas variaram menos: máxima entre 21,9°C e 26,4°C e mínima entre 20°C e 21,4°C. Em abril, as máximas variaram de 25,3°C a 29,4°C e de 21°C a 24,4°C as mínimas e em maio, de 22,2°C a 30,8°C e de 14°C a 20,1°C.

Temperatura da Água

A temperatura da água também não variou muito no período de estudo, registrando-se em março/97 a mais alta (25°C), e em setembro/97 a mais baixa (18°C) (tabela abaixo). Destacam-se, entretanto, as diferenças entre os mesmos meses em 1996 e 97, ocasionadas pelo fenômeno “El niño”, especialmente os valores mais elevados do inverno (junho e julho/97).

96	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
°C	25	26	24.5	23.5	22	19.5	16	17.5	18	19.5	22	24

97	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Set	Out
°C	27	26	25	22	20.8	20.1	19	18	21

Variações da altura da Maré e Temperatura do Ar

Nas figuras 8 a 12 estão relacionadas as variações da altura da maré e das temperaturas máxima, mínima e média dos oito dias que antecederam as coletas.

Em julho/97, as marés diurnas abaixo de 1m ocorreram duas vezes: no dia 16, de manhã, das 6 as 8 h, com temperatura do ar variando entre 18 e 30°C, e no dia 17, das 7 as 9 h, com temperatura do ar entre 19 e 25°C. Em setembro, ocorreram no dia 1º, das 9 as 11 horas, no dia 2 das 7 às 12h e no dia 8 às 9h. As máximas variaram de 23 a 28°C. Em outubro, as baixa-mar e temperaturas mais acentuadas ocorreram nos dias 28 e 29, com duas horas de duração, e no dia 30, com cinco horas, das 8 às 13h, com as máximas de 25 a 28°C.

Em abril e maio/98 foram registradas as marés mais baixas coincidindo com as temperaturas mais elevadas: em abril, ocorreram quatro marés abaixo de 1m, todas no período da manhã, geralmente das 9 às 10h, e temperatura do ar variando de 21 a 29°C; em maio, ocorreram cinco marés a baixo de 1m, também durante a manhã, geralmente das 7 às 11 horas, com máximas de 14 a 31°C.

MATERIAL E MÉTODOS

1. Coleta e fixação do material biológico

As coletas foram realizadas em três pontos da Praia das Encantadas (figura 5, 6, 7), nos meses de março, julho, setembro e novembro de 1997 e abril e maio de 1998.

Amostras, de aproximadamente 5x5 cm, do hidróide *Eudendrium carneum*, fixados sobre os tubos arenosos do poliqueto *Phragmatopoma caudata*, foram retiradas das rochas, com auxílio de espátula e colocadas em sacos plásticos. O material foi anestesiado por gotejamento de solução saturada de Cloreto de Magnésio em água do mar e depois fixado com formol 40%, por gotejamento, até completar uma solução de formol a 4%. Foram analisadas 44 amostras, assim distribuídas:

Mês	Março/97	Julho/97	Setembro/97	Novembro/97	Abril/98	Maio/98
Nº amostras	6	4	11	9	9	5

As coletas previstas para janeiro e março de 1998 não foram realizadas devido às más condições ambientais (chuvas e ressacas).

2. Tratamento do material no laboratório

Após a fixação de no mínimo 48 horas, o material foi lavado em água corrente por aproximadamente 3 horas e depois conservado em álcool 70%.

Os polípeiros do *E. carneum* foram desmembrados dos tubos de *P. caudata*, conservando-se sua hidrorriza, e depois, ambos foram analisados sob lupa.

2.1. EXAME DAS COLÔNIAS DE *Bugula uniserialis* NO SUBSTRATO *Eudendrium carneum*:

Sob lupa: começando pela base e subindo até o ápice de cada polípeiro, foram analisados os seguintes aspectos das colônias de *B. uniserialis*:

- a) Contagem de colônias: a abundância foi expressa em número de colônias por polípeiro, calculando-se a média aritmética por amostra (número de colônias/ número de polípeiros) e em seguida a média mensal.
- b) Tamanho das colônias: foi expresso em número de autozoóides do maior ramo da colônia. Calculou-se a média aritmética por amostra e por mês: número de autozoóide/ número de colônias.
- c) Fertilidade: contou-se o número de oécios de cada colônia, vazios e embrionados. Calculou-se as proporções de oécios vazios e de embrionados em relação ao número de

autozoóides, por amostra: número oécios, vazios ou embrionados/ número de autozoóides. Calculou-se a seguir a média mensal.

d) Envelhecimento das colônias = contagem de polípídios e de corpos brunos: calculou-se a proporção: número polípídios / número de autozoóides e de número de corpos brunos / número de autozoóides, por amostra e a média mensal.

e) Medições de zoóides e oécios de diferentes colônias e meses em microscópio com ocular graduada transformada em μm , em 40x.

2.2. EXAME DO SUBSTRATO *Eudendrium carneum*

Contou-se o número de polípeiros encontrados em cada amostra e analisou-se em cada polípeiro, os seguintes aspectos:

a) Presença de gonozóides. Calculou-se a frequência relativa de polípeiros com gonozóides por amostra.

b) Medidas: da base até a primeira ramificação (tamanho A) e desta até o ápice (tamanho B). Somando-se as duas, obteve-se a medida total do polípeiro (tamanho C).

c) Estado de vitalidade das colônias de *E. carneum* - estimativa da quantidade de pólipos em relação as ramificações do polípeiro:

Estado 0 - polípeiro vazio ou com até aproximadamente 25% das ramificações com pólipos.

Estado 1 - polípeiro com número médio de pólipos (de 25% a 70%)

Estado 2 - polipeiro cheio, com porcentagem de pólipos acima de 70%.

Calculou-se a frequência relativa de cada “estado” por amostra.

2.3. EXAME DE *Bugula uniserialis* NO SUBSTRATO *Phragmatopoma caudata*:

- Foram calculados os valores de abundância: número de colônias / quantidade de tubos

Devido à baixa quantidade de *Bugula uniserialis*, não foram analisados outros aspectos das colônias presentes neste substrato.

3. ANÁLISES DE DADOS

Utilizando-se as 44 amostras coletadas, foram calculadas correlações de Spearman, entre os parâmetros:

- a) Abundância de Bryozoa X Estado 0 do hidróide;
- b) Abundância de Bryozoa X Estado 1 do hidróide;
- c) Abundância de Bryozoa X Estado 2 do hidróide;
- d) Número de colônias de Bryozoa X Tamanho A do hidróide;
- e) Tamanho do Bryozoa X Tamanho A do hidróide;
- f) Tamanho do Bryozoa X Tamanho C do hidróide.

4. PREPARAÇÃO DE LÂMINAS PERMANENTES DE *B. uniserialis*

Algumas colônias de *B. uniserialis* foram separadas e coradas de 3 a 5 minutos em carmin borácico, depois desidratadas em álcool 70% (rapidamente) e clarificadas em Creosoto de Faia por aproximadamente 18 horas. Em seguida, as colônias foram montadas em lâmina com Entelan.

Este processo segue o descrito por RYLAND (1977), modificando-se a desidratação, pois as colônias de *B. uniserialis* se mostraram muito sensíveis aos álcoois acima de 70%.

Esta coloração teve como objetivos, preparar lâminas permanentes para fotografias e para conservação da espécie, embora não seja possível prever tempo de conservação, devido aos problemas de desidratação .

Receita do corante Carmin borácico: 2 a 3g de Carmin, 4g de Bórax, 100 ml de álcool 70%, 100 ml de água destilada. Dissolver o carmin e o bórax em 100 ml de água fervente. Após o resfriamento, adicionar 100 ml de álcool 70%. Deixar repousar por 2 a 3 semanas e filtrar (PÊSSOA, 1974).

RESULTADOS

1. SUBSTRATOS:

1.1 Classificação e descrição de *Eudendrium carneum*: (figura 13)

FILO: CNIDARIA

CLASSE: Hydrozoa

ORDEM: Filifera

SUBORDEM: Athecata

SUPERFAMÍLIA: Eudendrioidea Petersen, 1979

FAMÍLIA: Eudendriidae Hincks, 1868

GÊNERO: *Eudendrium* Ehnberg, 1834

ESPÉCIE: *Eudendrium carneum* Clarke, 1882

(Segundo Bouillon, 1985 *apud* Haddad, 1992)

Os polípeiros de *E. carneum* são arborescentes, sendo os femininos de cor laranja vivo, e os masculinos, são avermelhados, cor de carne. O caule e os principais ramos são fasciculados. As ramificações do caule principal são mais ou menos alternadas e as colônias jovens têm aspecto penado bastante irregular (VANNUCCI, 1954).

Os hidrantes têm uma coroa de tentáculos filiformes ao redor do hipostômio em forma de trombeta. Os gonóforos se desenvolvem sobre os hidrantes, que serão absorvidos.

Os masculinos estão unidos pela base e os femininos formam-se ao redor dos hidrantes (SOUZA, 1987).

Na maioria dos meses de coleta, os hidróides apresentaram uma frequência baixa de gonozóides (20%), exceto no mês de abril/98, que foi de 52% (tabela 1).

O substrato se apresentou com epizóicos em todos os meses.

Em relação ao tamanho do polipeiros (tamanho C) em julho/97 foi registrada a menor medida média: 2,5 cm. Em abril e maio/98, a maior, 4,8 cm. Nos outros meses, se mantiveram próximas de 3,5 cm. Quanto à vitalidade dos polipeiros, a porcentagem do estado 0 (sem pólipos), foi maior do que dos outros dois estados juntos, exceto em setembro e novembro, em que estes somaram 61,6% e 76,7% respectivamente. A maior porcentagem de hidróides sem pólipos ocorreu em julho/97 (83,9%) e em maio/98 (96%).

1.2. Classificação e descrição de *Pragmatopoma caudata*:

FILO: ANNELIDA

CLASSE: Polychaeta

ORDEM: Terebellida

FAMÍLIA: Sabellariidae Johnston, 1865

GÊNERO: *Phragmatopoma* Murch, 1863

ESPÉCIE: *Phragmatopoma caudata* Murch, 1863

(Segundo Dr. Paulo Lana, comunicação pessoal)

Os tubos do poliqueto *P. caudata* são constituídos de pequenos grãos de areia, cimentados com o próprio muco do animal e serviram de substrato primário para o hidróide.

A maioria dos tubos não apresentaram muitos epizóicos, exceto no mês de abril, quando se encontravam muito colonizados. No mês de março/98, a maioria dos tubos ainda continham os poliquetos internamente.

2. ESTUDO DO BRYOZOA *Bugula uniserialis*: (figuras 14 e 15)

2.1 Classificação (Conforme D'Hondt, 1982):

FILO: BRYOZOA

CLASSE: Gymnolaemata Marcus, 1938

ORDEM: Cheilostomata

SUB-ORDEM: Anasca Levinsen, 1909

FAMÍLIA: Bugulidae Gray, 1848

GÊNERO: *Bugula*

ESPÉCIE: *Bugula uniserialis* Hincks

2.2. DESCRIÇÃO

As colônias de *B. uniserialis* são pequenas, escassamente ramificadas e de cor córnea. Os zoécios estão dispostos em ordem bisserial, colocados alternadamente,

reunindo-se na região distal. As aviculárias estão presas aos tubos basais por pedúnculos. Os oécios são lisos e fixados com sua base pedunculada ao ângulo interno da margem superior do zoóide (MARCUS, 1937).

No material em mãos, as colônias de *B. uniserialis* foram de fácil observação, se apresentavam brilhantes, mais ou menos vítreas, de cor amarelada bem clara, sendo geralmente possível a individualização de cada colônia. A cor das colônias pode ter sofrido alterações, pois foram observadas depois de fixadas em formol 4% e álcool 70%.

Os zoóides apresentaram um tamanho médio de 410,4 μm . Quando pequenas, até aproximadamente 6 zoóides, se mostravam eretas; as maiores, com mais de seis zoóides, se apoiavam sobre o substrato. Normalmente estavam fixadas na porção basal do hidróide, até próximo de onde começavam as ramificações.

Os oécios também foram facilmente identificados, pois localizavam-se externamente, como uma pequena bola brilhante de cor amarelada, localizado na parte distal do zoóide com um tamanho médio de 162 μm . Geralmente, quando o oécio já estava sem o embrião ele apresentava uma cor mais ou menos branca, com aparência de velho, enrugado.

2.3. OCORRÊNCIA DE *B. uniserialis*

As colônias de *B. uniserialis* ocorreram em quase todos os meses exceto em Abril, nos tubos de *P. caudata* e em Maio, em *E. carneum* (Figura 16 e 17).

2.4. ABUNDÂNCIA DE *B. uniserialis*

Na figura 16 e 17 e tabela 2, observa-se que no substrato *E. carneum* a abundância de *B. uniserialis* apresenta uma curva com um único pico. A abundância de 0,23 em março/97, atinge o máximo de 0,29 em julho e depois decresce até 0,06 em abril, e em maio as colônias não ocorrem.

Nos tubos de *P. caudata* os valores de abundância não tiveram muitas variações, com média de 0,06 colônias. Em abril não foram registradas colônias de *B. uniserialis* (Tabela 2).

A abundância total de *B. uniserialis* em *P. caudata* foi mais baixa, e, por isto, as colônias não foram analisadas quanto aos demais aspectos estudados neste trabalho.

2.5. TAMANHO DAS COLÔNIAS

O tamanho das colônias se manteve homogêneo durante os meses de coleta com a média de 12,9 autozoóides por colônia. Os meses em que as colônias se encontraram um pouco maiores foi em abril/98 com 15,3 e em julho/97 com 14 autozoóides por colônia (figura 18 e tabela 2).

2.6. ENVELHECIMENTO DAS COLÔNIAS

As colônias se mostraram mais jovens (maior proporção de polipídios por colônia) em novembro (56%) e mais velhas em abril, quando apareceu maior quantidade de corpos brunos, aproximadamente 91%. Nos outros meses predominaram os corpos brunos numa proporção aproximada de 3:1 (tabela 2 e figuras 19 e 20).

2.7. FERTILIDADE (PRESENÇA DE OÉCIOS)

As colônias de *B. uniserialis* se mantiveram férteis durante a maioria dos meses. A maior proporção de oécios embrionados foi verificada em março/97 com 20%, caindo à zero em julho e depois subindo um pouco nos outros meses até atingir 4% em abril/98.

A proporção de oécios vazios se mostrou acima da proporção de oécios embrionados em todos os meses, exceto em março/97. A curva de proporção de oécios vazios se comporta da mesma maneira que a de oécios embrionados, alta em março, caindo em julho/97 e subindo nos meses seguintes (tabela 2 e figuras 21 e 22).

2.8. CORRELAÇÕES

Todas as correlações entre os parâmetros analisados de *B. uniserialis* e do substrato *E. carneum* não apresentaram resultados significativos. Indicando que o tamanho, a abundância e o número de colônias de *Bugula uniserialis* não foram influenciados pela condição biológica do substrato.

DISCUSSÃO

Observa-se (figuras 16 e 17) que a abundância de *B. uniserialis* no substrato *P. caudata* foi muito baixa em relação ao *E. carneum* e semelhante em todos os meses de coleta. É possível que a movimentação e forrageio de animais maiores sobre os tubos do poliqueto diminuam o assentamento das larvas de *Bugula*, ou prejudiquem o seu crescimento. Como o substrato *E. carneum* é uma colônia ramificada, ereta, e sua estrutura só comporta uma comunidade de pequenos animais, estes não prejudicariam as delicadas

colônias de *Bugula*. Outros fatores como a textura do substrato, neste caso a textura lisa do *E. carneum*, também podem ter influenciado na abundância de *Bugula*.

A maior abundância de *B. uniserialis* em *E. carneum* foi observada em julho/97 (0,29) e a menor em abril/98 (0,06), chegando a zero em maio (figura 16). Esta grande queda coincide com as marés diurnas mais baixas e temperaturas do ar elevadas (máximas entre 21 e 29°C) ocorridas no período que antecedeu a coleta destes meses e isto pode ter levado a maioria das colônias à morte. Observa-se também neste período a maior porcentagem de polípeiros no estado zero, isto é, degenerados (tabela 1 e figura 13). No mês de julho, quando as marés não foram tão baixas, e geralmente em horários em que a temperatura do dia é mais amena, a abundância foi maior. Portanto, é possível que a abundância tenha sido influenciada por estes fatores abióticos.

Foi comum encontrar mais de uma colônia num único polípeiro. Provavelmente é um fenômeno de gregarismo, que aumenta a probabilidade de reprodução, recombinação genética e de sobrevivência (CRISP, 1974 *apud* HADDAD, 1985), e isto pode também explicar a maior abundância em *E. carneum*. Ou ainda, sabendo-se que as larvas de *B. uniserialis* são fotonegativas após a eclosão, e são atraídas por superfícies escuras, cantos e fendas (LEWIS, 1974 *apud* HADDAD, 1985), é possível que prefiram os polípeiros escuros de *E. carneum*, do que os tubos claros de areia de *P. caudata*.

Em todos os meses de coleta, as colônias de *B. uniserialis* apresentaram estruturas incubadoras de embriões, oécios. Alguns estavam vazios e outros ainda apresentavam o embrião internamente. O mês de março/97 apresentou maior proporção de oécios vazios e embrionados, pois segundo RYLAND (1976) e RUPPERT & BARNES (1996), o crescimento ocorre na primavera e a eclosão das larvas no verão, período de águas mais quentes, com mais estoque de comida, sendo portanto mais propício ao nascimento.

A arquitetura do substrato pode causar efeitos importantes na estrutura da comunidade associada, promovendo refúgio contra predadores, efeitos sobre a circulação da

água, entre outros (McGUINNESS & UNDERWOOD, 1986 *apud* MORENO, 1998). Foram analisados aspectos da arquitetura do substrato *E. carneum*, tais como, tamanho e estimativa do número de pólipos (estado de vitalidade), com a finalidade de observar se estas influiriam na abundância, tamanho e número de colônias de *B. uniserialis*. Uma hipótese por exemplo: se os polípeiros apresentassem muitos pólipos, as colônias de *B. uniserialis* estariam mais protegidas contra a predação de peixes, ou dos dois grupos principais de predadores de Bryozoa, nudibranquios e pycnogonida. Entretanto as correlações de Spearman não foram significativas, reforçando a idéia de influências abióticas. Uma análise que poderia ser testada seriam as correlações múltiplas.

CONCLUSÕES

- As colônias de *Bugula uniserialis* ocorreram em quase todos os meses de coleta, exceto em Abril, nos tubos de *P. caudata* e em Maio, em *E. carneum*.
- A maior abundância de *B. uniserialis* em *E. carneum* ocorreu em julho e a menor em abril.
- O tamanho das colônias de *B. uniserialis* se manteve homogêneo durante os meses de coleta.
- As colônias se mostraram mais jovens em novembro e mais velhas em abril.
- As colônias se mantiveram férteis durante a maioria dos meses analisados, encontrando-se a maior proporção de oócios embrionados e vazios em março/97.
- *Bugula uniserialis* foi mais abundante nos polípeiros escuros de *E. carneum* do que os tubos claros de *P. caudata*.
- A colonização ocorre preferencialmente na base do polípeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, M.M. 1970. Lista dos Bryozoa recentes e fósseis do Brasil. **Publicações avulsas do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, (54):3-23.
- BARNES, R.D 1984. **Zoologia dos invertebrados**. Roca, 4 ed. São Paulo, pp. 960-984.
- BIGARELLA, J.J. 1946. Contribuição ao estudo da planície litorânea do Estado do Paraná. **Arq.Biol.Tecnol.** 1:75-111.
- BOADEN, P.J.S.; O'CONNOR, R.J. & SEED, R. 1975. The composition and zonation of a *Fucus serratus* community in Strangford Lough, Co.Down, Northern Ireland. **J.exp.Biol.Ecol.** 17:111-136.
- BRAGA, L.M. 1967. Notas sobre os briozoários marinhos brasileiros coletados pelo Navio Oceanográfico "Almirante Saldanha". **Publicação 002 do Instituto de Pesquisas da Marinha**. 1-16, figs, pranchas.
- CORREIA, M.D., 1989, **Comunidades incrustantes e a Fauna Associada em Painéis Experimentais na Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil**. Dissertação de Mestrado em Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Paraná. 236p.
- D'HONDT, 1997. La classification actuelle des Bryozoaires Euristomes. **Bulletin de la société zoologique de France**. 122(3): 289-901.
- DUTRA, R.R.C. 1985. A fauna Vágil do Fital *Pterocladia capillacea* (Gmelin) Bornet & Thuret (Rhodophyta Gelidiaceae) da Ilha do Mel, Paranaguá, Paraná. Tese de mestrado. Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 115p.

HADDAD, M.A. 1992. **Hidróides (Cnidaria, Hydrozoa) de costões rochosos do litoral Sul do Estado do Paraná**. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. São Paulo. 122p.

_____, 1985 **Seleção do Substrato de Assentamento Pelas larvas de Cnidaria**. Relatório apresentado a disciplina de Anatomia Funcional e Filogenia de Metazoa inferiores. Universidade de São Paulo, São Paulo. p. 34.

HADDAD, MA & RAMALHO, L.V., 1998 Bryozoa de costões rochosos de Guaratuba, Paraná. **Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros, Águas de Lindóia, São Paulo**. p. 259-269.

HARTYNOLL, R.G. 1983. **Substratum**, p. 97-124. In: R. EARLL & D.G. ERWIN (eds). *Sublittoral ecology: the ecology of the shallow sublittoral benthos*. Claredon, New York, x+277p.

HAYWARD, P.J; HARVEY, P.H, 1974a. The distribution of settled larvae of the Bryozoans *Alcyonidium hirsutum* and *Alcyonidium polyomm* on *Fucus serratus*; **J. mar. Biol. Ass. U.K.** **54** (3): 665-676.

____ 1974b. Growth and mortality of the Bryozoan *Alcyonidium hirsutum* (Fleming) on *Fucus serratus*; **J. mar. Biol. Ass. U.K.** **54**: 677-684.

MAAK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. 2a ed. Rio de Janeiro, J. Olympio, 1981. 450p.

MACHADO, A.J. & SOUZA, F.B.C. 1994. Principais espécies de foraminíferos e briozoários do Atol das Rocas. **Revista Brasileira de Geociências**. **24** (4): 247-261.

MARCUS, E. 1937. Briozoários marinhos brasileiros I. **Fac.Fil. Cien. Letr. Univ.SP. Zoologia (1)**, pp 5-224; est.

_____ 1938a. Briozoários marinhos brasileiros II. **Fac. Fil. Cien. Letr. Univ. SP. Zoologia (2)**, pp. 1-196.

_____ 1938b. Briozoários perfuradores de conchas. **Arch.Inst. Biol. 9**: 273-296.

_____ 1939. Briozoários marinhos brasileiros III. **Fac. Fil. Cien. Letr. Univ. SP. Zoologia (3)**, pp. 111-353.

_____ 1941a. Briozoários marinhos do litoral paranaense. **Arq. Museu Paranaense. 1 (1)**:7-36

_____ 1941b. Sobre o desenvolvimento do bryozoário *Synnotum aegyptiacum*. **Arq. de Cirurgia Clínica e Experimental. 5**: 227-234. São Paulo.

_____ 1955. Notas sobre briozoários marinhos brasileiros. **Arq. Mus. Nac. Rio de Janeiro. 42 (1)**:273-341.

MASUNARI, S. 1982. Organismos do fital *Amphiroa beauvoissi*. I. Auto-ecologia. **Bolm. Zool., Univ. São Paulo 7**: 57-148.

MORENO, T.R. 1998. *Eudistoma carolinense* VAN NAME, 1945 (TUNICATA, ASCIDIACEA) como substrato biológico na Praia Itapema do Norte (Santa Catarina, Brasil) e sua macrofauna associada. Dissertação de Mestrado. Setor de Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná. 105p.

PÊSSOA, S.B., MARTINS, A.V., 1974. **Parasitologia médica** . Ed. Guanabara Koogan, . 9ª edição, Rio de Janeiro, pp. 1002.

RUPPERT, E.E; BARNES, R.D. 1996. **Zoologia dos invertebrados**. Roca. 6ª ed. São Paulo. pp. 974-995.

RYLAND, J.S. 1976. Marine Bryozoans. **Advances in Marine Biology**. Academic Press, London, 14: 286-425.

RYLAND, J.S. & HAYWARD, P.J, 1977. British Anascan Bryozoan - **Synopses of the British fauna (New Series)**, Kemach, DM (ed) n. 10, pp. 188.

RYLAND, J.S. 1982 **Bryozoa**. In: PARKER S.P. (ed): 1982 Synopsis and classification of living organismus. McGraw – Hill, New York. 743-770.

SEED, R.; O' CONNOR, R.J. 1981. Community organization in marine algal epifaunas. **Ann. Rev. Ecol. Syst . 12**: 49-74

SOULE, D.F., J.D. SOULE & H.W. CHANEY, 1995. **The Bryozoa**. Santa Barbara Channel. 13: 1-344. Santa Barbara Museum of Natural History, California.

SOUZA, F.B.C., 1986. **Distribution et ecologie des Bryozoaires Cheilostomes dans les sediments des plateformes continentales de Colombie et du Brésil**. Tese de Doutorado em Oceanologia, Universidade de Bordeaux, França. 353p.

SOUZA, F.B.C., 1989. Espécies de briozoários da Bahia. **Anais do XI Congresso Brasileiro de Paleontologia**. Curitiba, 1 a 7 de Setembro, pp 493-507.

SOUZA, F.B.C & BARBOSA, T.C. 1994. Espécies de briozoários litorâneos de Arembepé (Município de Camaçari, Bahia). **Resumos do XX Congresso Brasileiro de Zoologia**. Rio de Janeiro, 24 a 29 de julho. pp 146.

SOUZA, M. M. 1987. **Levantamento preliminar dos Hidróides (Cnidaria, Hydrozoa, Hidróida) do litoral do estado de Espírito Santo e considerações sobre sua Biologia e Ecologia.** Monografia. Instituto de Biologia. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

VANNUCCI, M. 1954. **HYDROZOA e SCYPHOZOA.** Monografia entregue ao departamento de Biologia para obtenção do grau de Bacharelado. Instituto Oceanográfico. Bol. Inst. Oceanográfico

Tabela 1. Variação dos parâmetros analisados no substrato *E. carneum*.

Parâmetros \ Meses de coleta	Março/97	Julho/97	Setembro/97	Novembro/97	Abril/98	Maio/98
Estado zero (%)	55,1	83,9	38,4	23,4	63,6	96,7
Estado um (%)	20,2	14,3	34,3	30,3	27,4	3,3
Estado dois (%)	24,7	1,8	27,3	46,4	9,0	0,0
Polípeiros com gonozóides (%)	26,3	0,0	21,0	32,0	51,6	43,6
Tamanho A (cm)	0,7	0,6	0,8	0,7	0,6	0,6
Tamanho B (cm)	3,0	1,9	2,5	2,7	4,3	4,0
Tamanho total (cm)	3,6	2,5	3,3	3,4	4,9	4,7

LEGENDA

Estado zero: polípeiro vazio ou com até 25% das ramificações com pólipos.

Estado um: polípeiro com número médio de pólipos (25-70%).

Estado dois: polípeiro cheio, com porcentagem acima de 70%.

Tamanho de A: medida desde a base, na hidrorriza, até a primeira ramificação do polípeiro.

Tamanho de B: medida da primeira ramificação até o ápice.

Tamanho total: medida desde a base, na hidrorriza, até o ápice.

Tabela 2. Variação dos valores médios de abundância, tamanho, proporção de oécios vazios e embrionados, proporção de polípídios e corpo bruno de *Bugula uniserialis*, na Ilha do Mel, Paraná.

Parâmetros	Abundância		Tamanho	Proporção	Proporção	Proporção de oécios	Proporção de
	<i>E. carneum</i>	<i>P. caudata</i>	das colônias	polípídios (%)	corpo bruno (%)	embrionados (%)	oécios vazios (%)
Meses	<i>E. carneum</i>	<i>P. caudata</i>	<i>E. carneum</i>	<i>E. carneum</i>	<i>E. carneum</i>	<i>E. carneum</i>	<i>E. carneum</i>
Março	0,23	0,05	13	0,39	0,61	0,2	0,14
Julho	0,29	0,09	14	0,28	0,72	0	0,02
Setembro	0,22	0,06	11,2	0,38	0,62	0,003	0,05
Novembro	0,13	0,10	11,1	0,56	0,44	0,018	0,05
Abril	0,06	-	15,3	0,09	0,91	0,04	0,11
Maio	-	0,08	0	0	0	0	0
Média	0,16	0,063	10,8	0,34	0,66	0,05	0,07

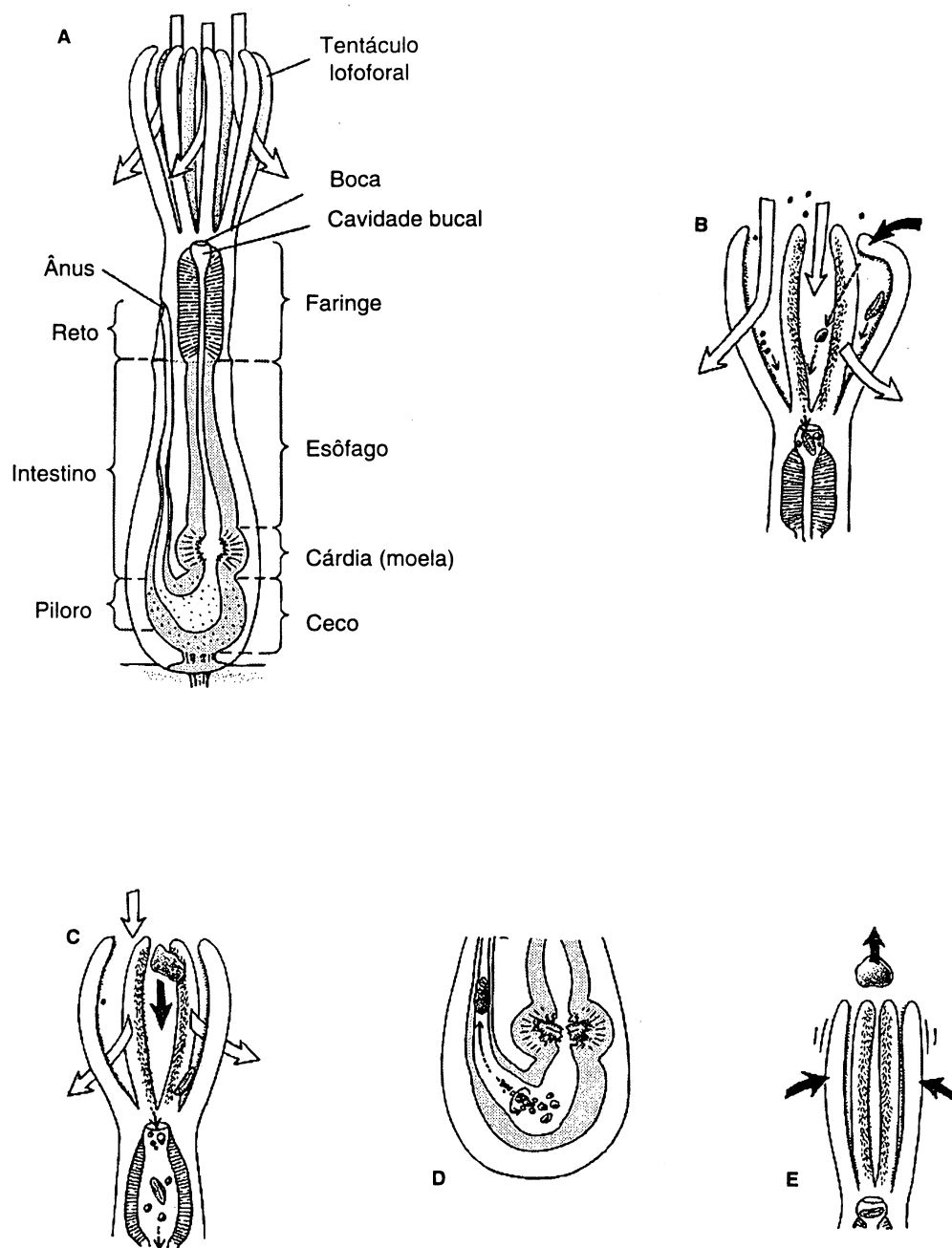


Figura 1. Sistema digestivo e alimentação nos Gymnolaematas (RUPPERT & BARNES, 1996).

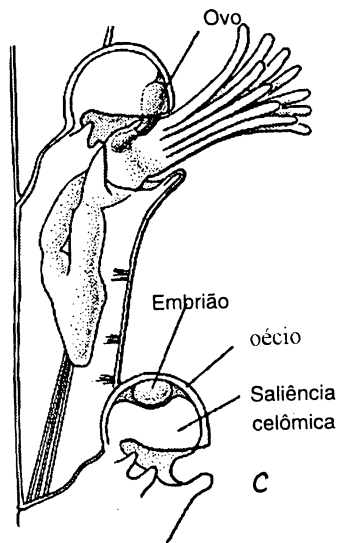
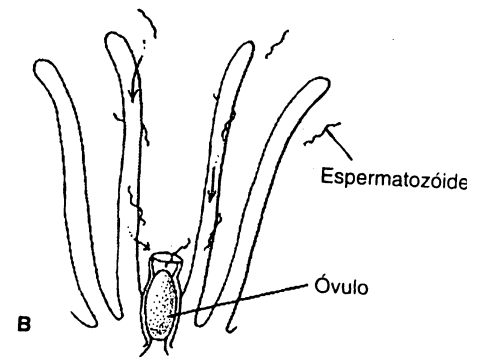
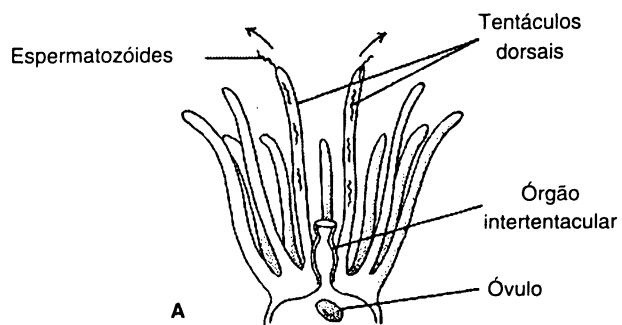


Figura 2. Reprodução nos briozoários. A) liberação dos espermatozói e entrada do óvulo no órgão intertentacular.

B) entrada do espermatozóide e fertilização.

C) *Bugula* sp mostrando oécio com ovo no seu interior.

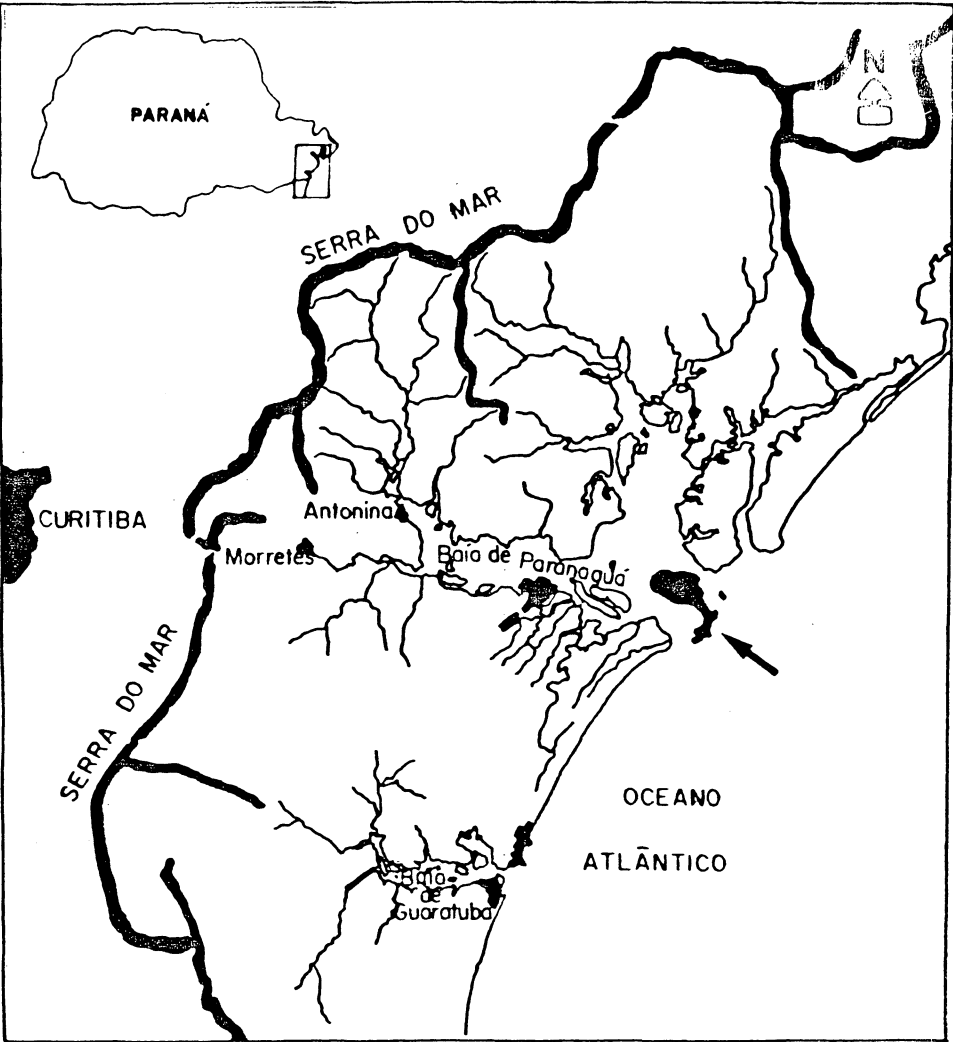
(RUPPERT & BARNES, 1996).

Figura 3. Formação de uma colônia a partir do brotamento da ancestrula. (RYLAND, 1976)

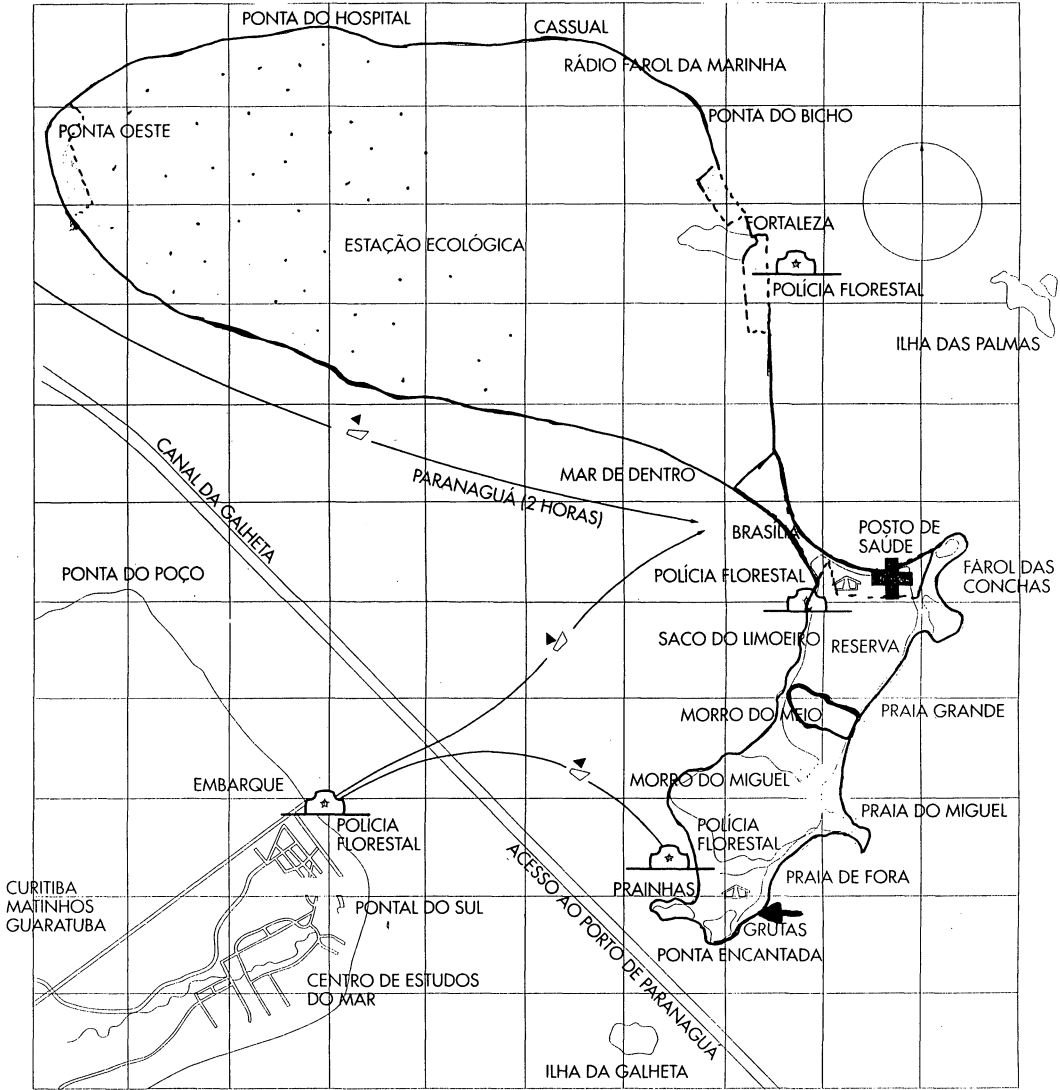


Figura 4. Localização e ponto de coleta da Ilha do Mel, PR.

Porção oriental do Estado do Paraná. Localização da Ilha do Mel (seta), na entrada da Baía de Paranaguá (BIGARELLA, 1978:22).



Localização do ponto de coleta (seta), na Ilha do Mel, PR.



Área total da ilha	2.762 ha
Área da reserva ecológica	2.585 ha
Perímetro total	35 km
Perímetro parte norte	22 km
Perímetro parte sul	12 km
Altitude máxima	151 m

Distâncias - Referência Brasília		
Até	km	horas*
Prainhas	6	2
Farol	2	1/2
Fortaleza	4	1
Ponta Oeste	10	3



Figura 5. Ponto de coleta 1, na Praia das Encantadas, Dha do Mel (vista geral e detalhe).



Figura 6. Ponto de coleta 2, na Praia das Encantadas, Ilha do Mel (vista geral e detalhe).



Figura 7. Ponto de coleta 3, na Praia das Encantadas, Ilha do Mel (vista geral).

Figura 8. Variação da altura da maré (a) e temperatura do ar (b) nos dias que antecederam a coleta de maio de 1998, na Ilha do Mel, PR (Data de coleta: 13).

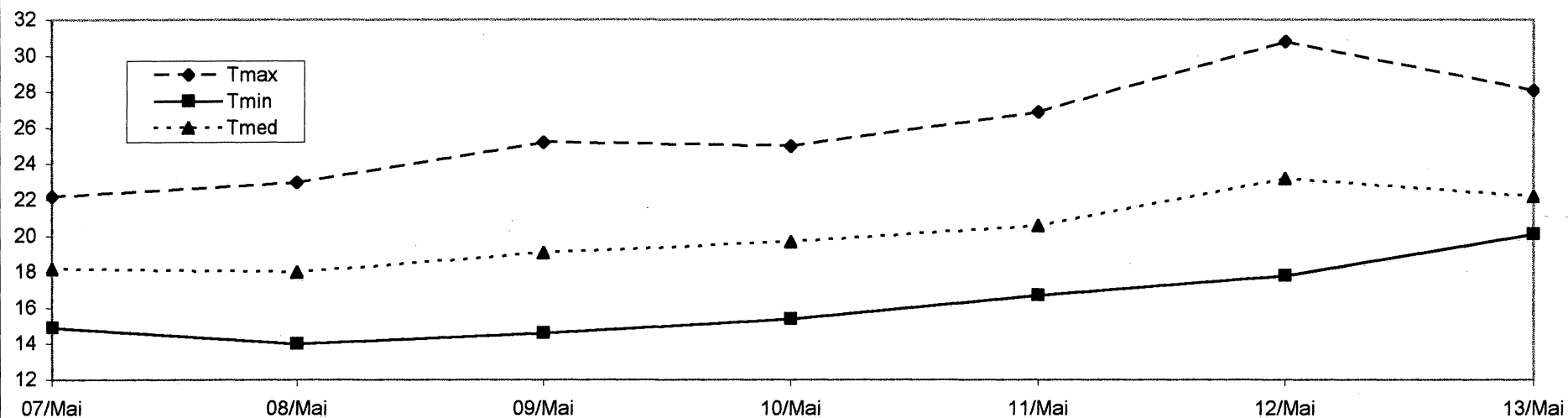
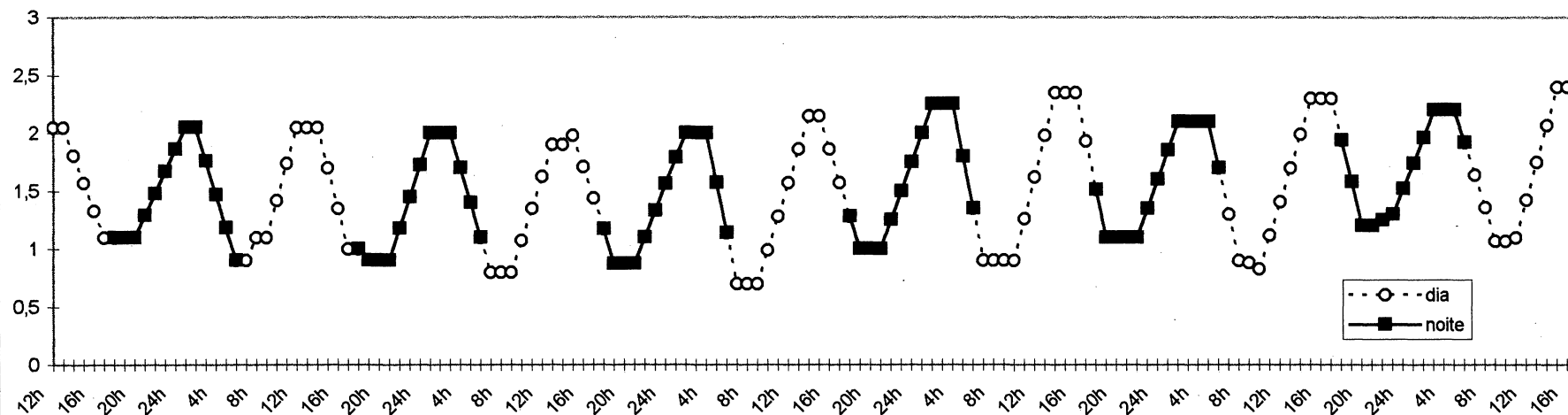


Figura 9. Variação da altura da maré (a) e temperatura do ar (b) nos dias que antecederam a coleta de abril de 1998, na Ilha do Mel, PR (Data de coleta: 15).

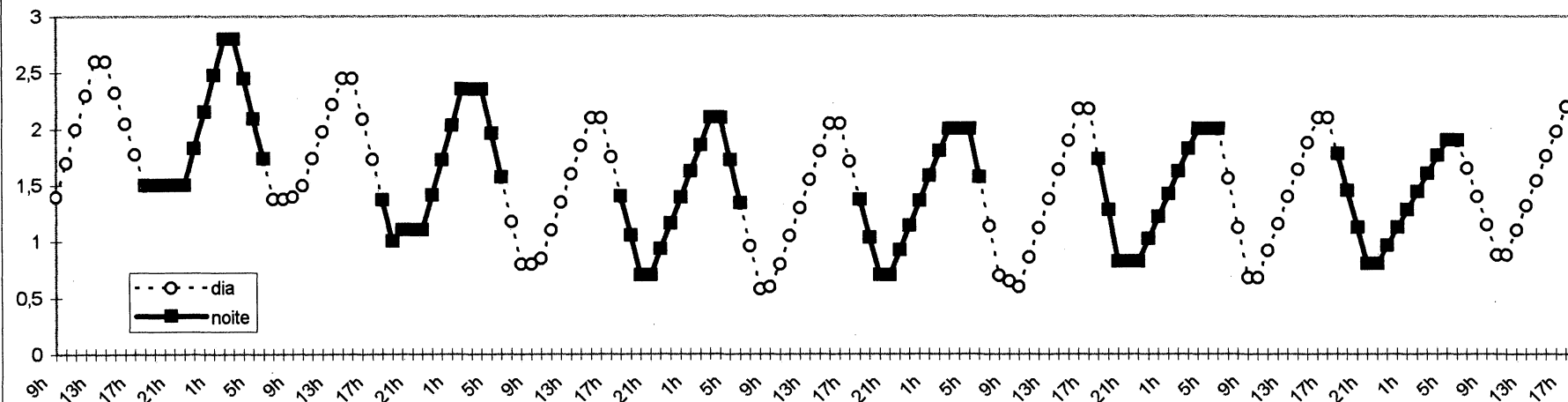


Figura 10. Variação da altura da maré (a) e temperatura do ar (b) nos dias que antecederam a coleta de outubro de 1997, na Ilha do Mel, PR (Data de coleta: 1/nov).

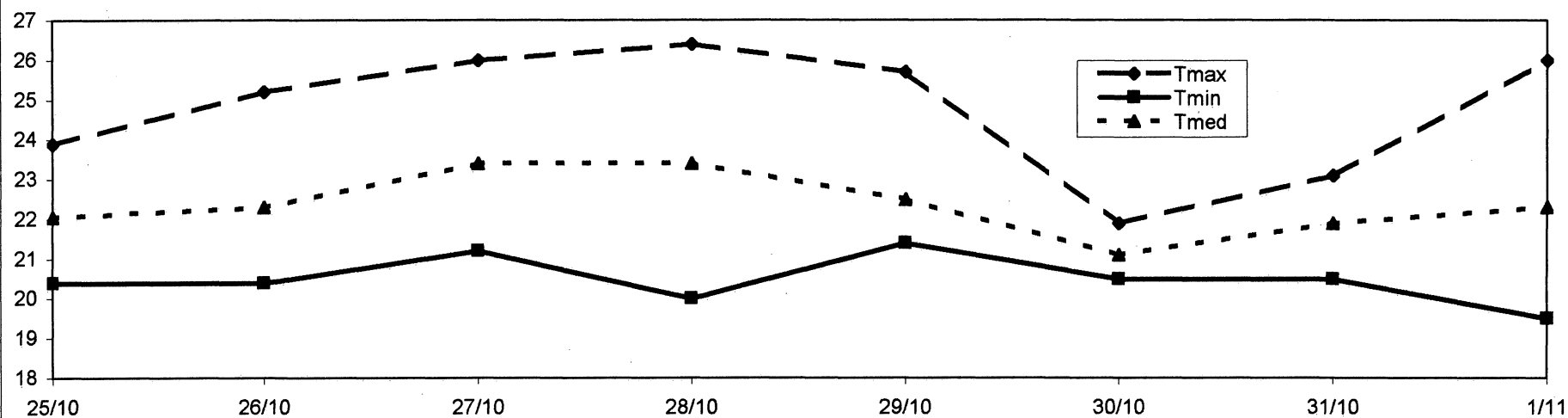
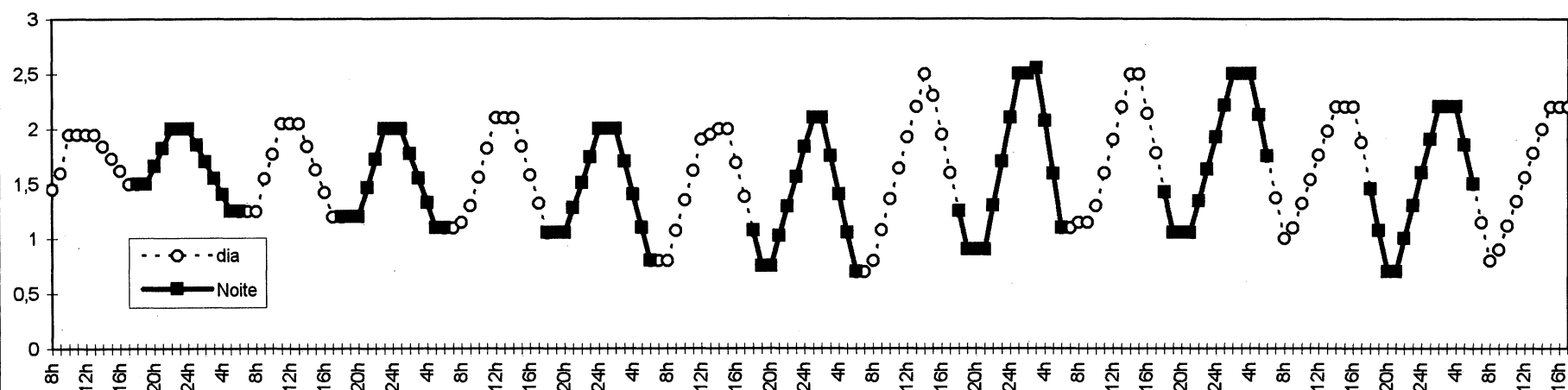


Figura 11. Variação da altura da maré (a) e temperatura do ar (b) nos dias que antecederam a coleta de setembro de 1997, na Ilha do Mel, PR (Data de coleta: 2 e 13).

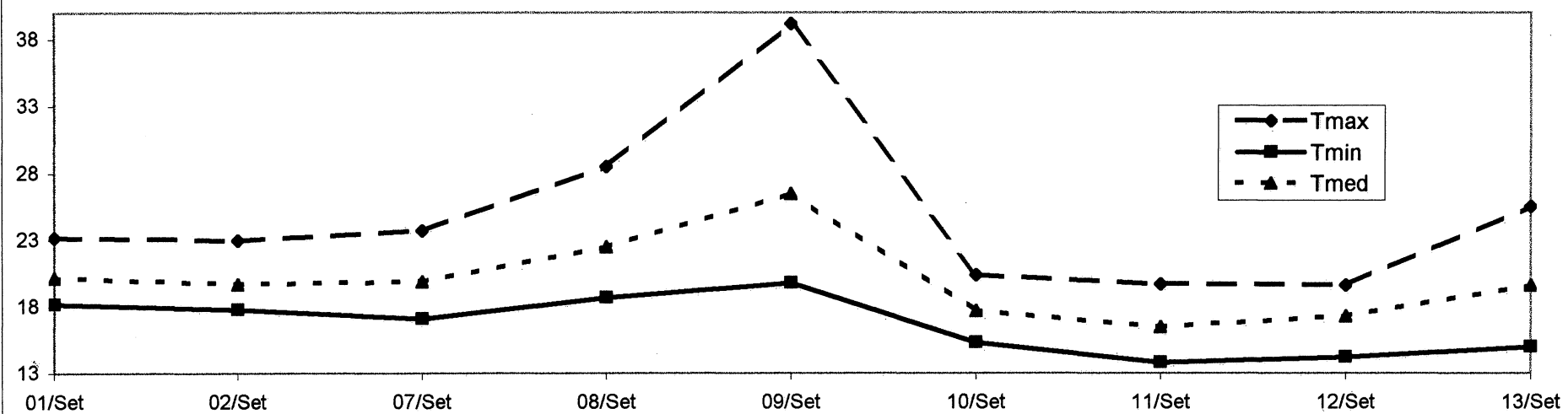
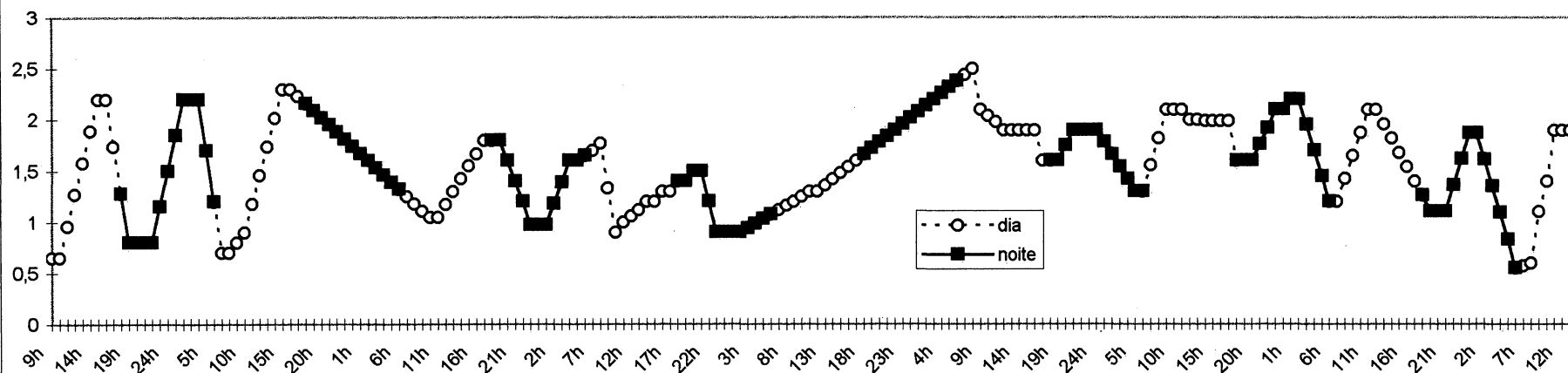
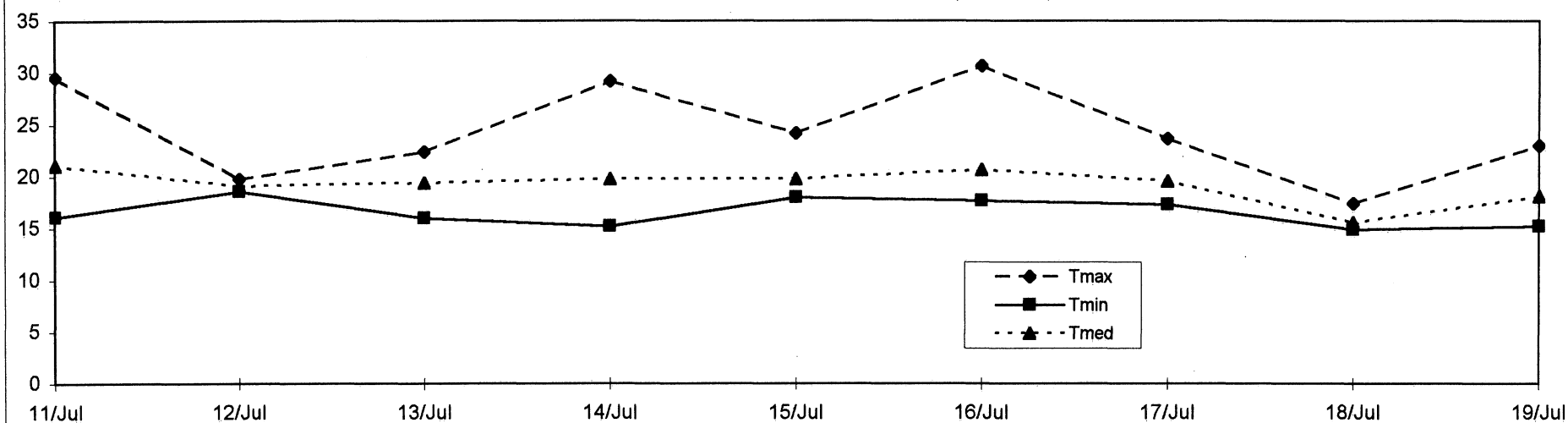
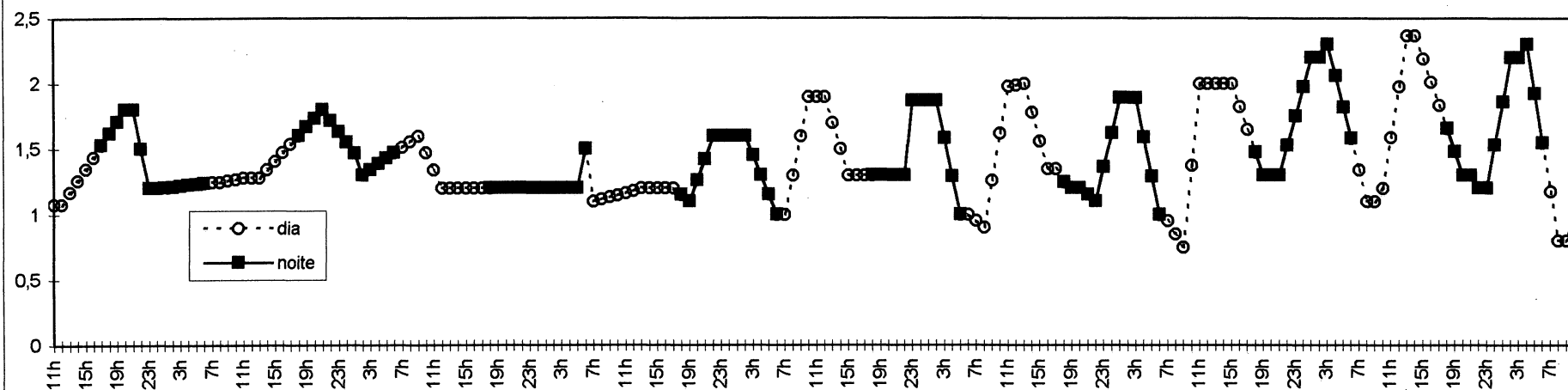


Figura 12. Variação da altura da maré (a) e temperatura do ar (b) dos dias que antecederam a coleta de julho de 1997 na Ilha do Mel, PR (data da coleta:19)



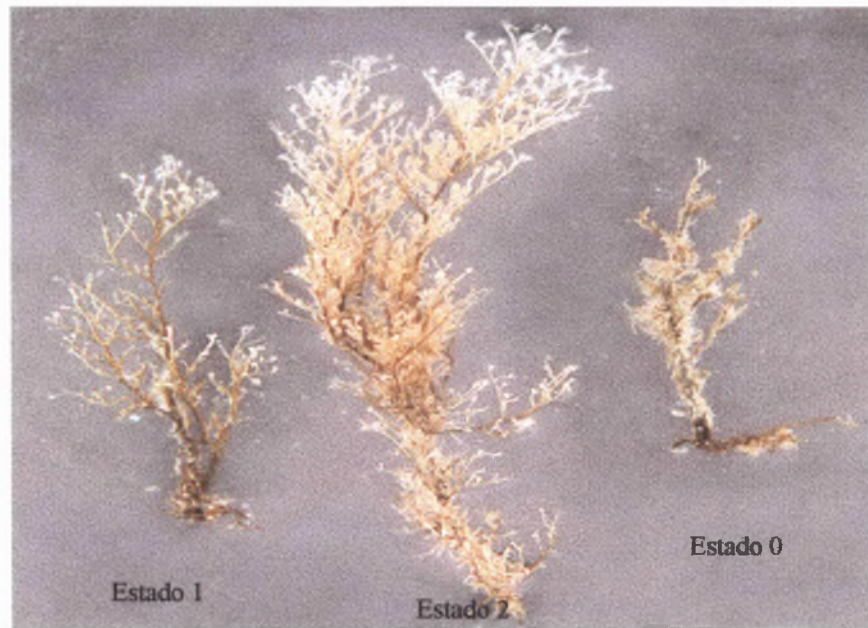
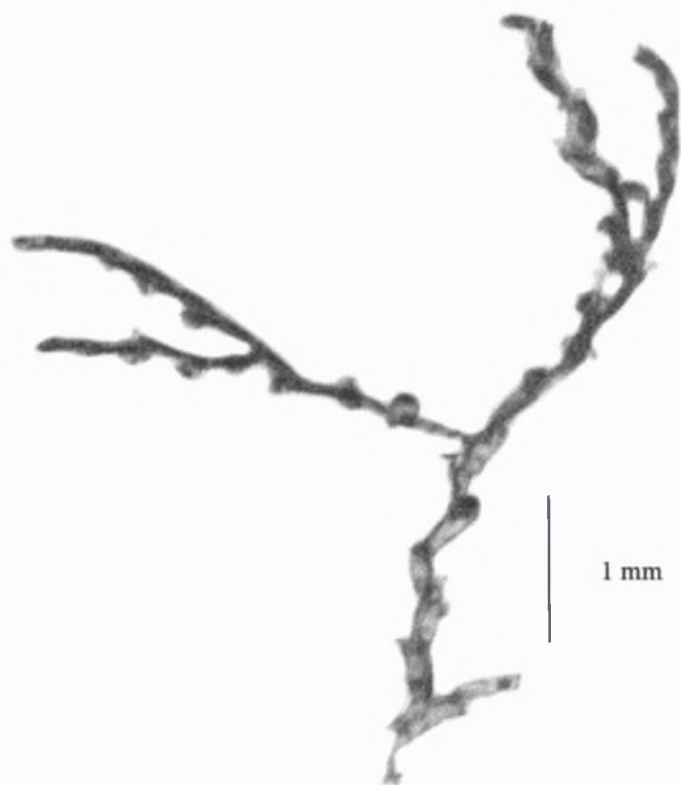


Figura 13. Hidróide *Eudendrium carneum*: estado de vitalidade dos hidrocaules



Aspecto geral da colônia de *Bugula uniserialis* em lupa. 6x

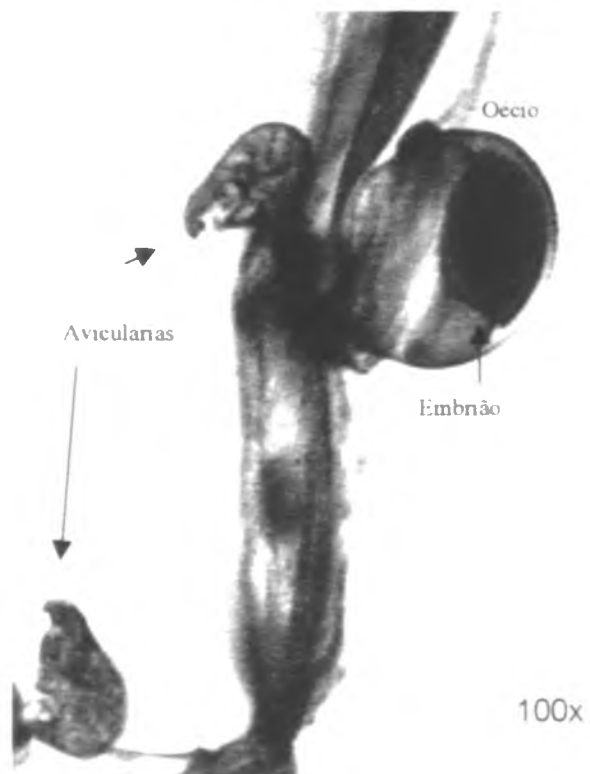
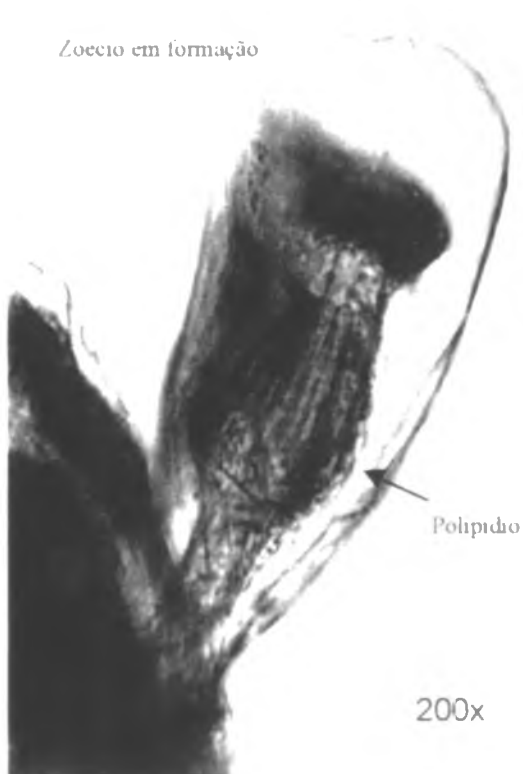
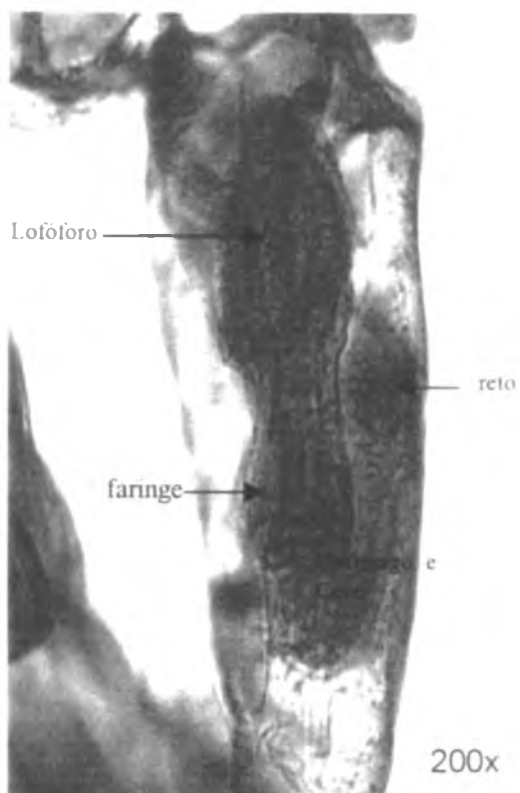


Figura 14.. Partes de colônias de *Bugula uniserialis* ao microscópio.

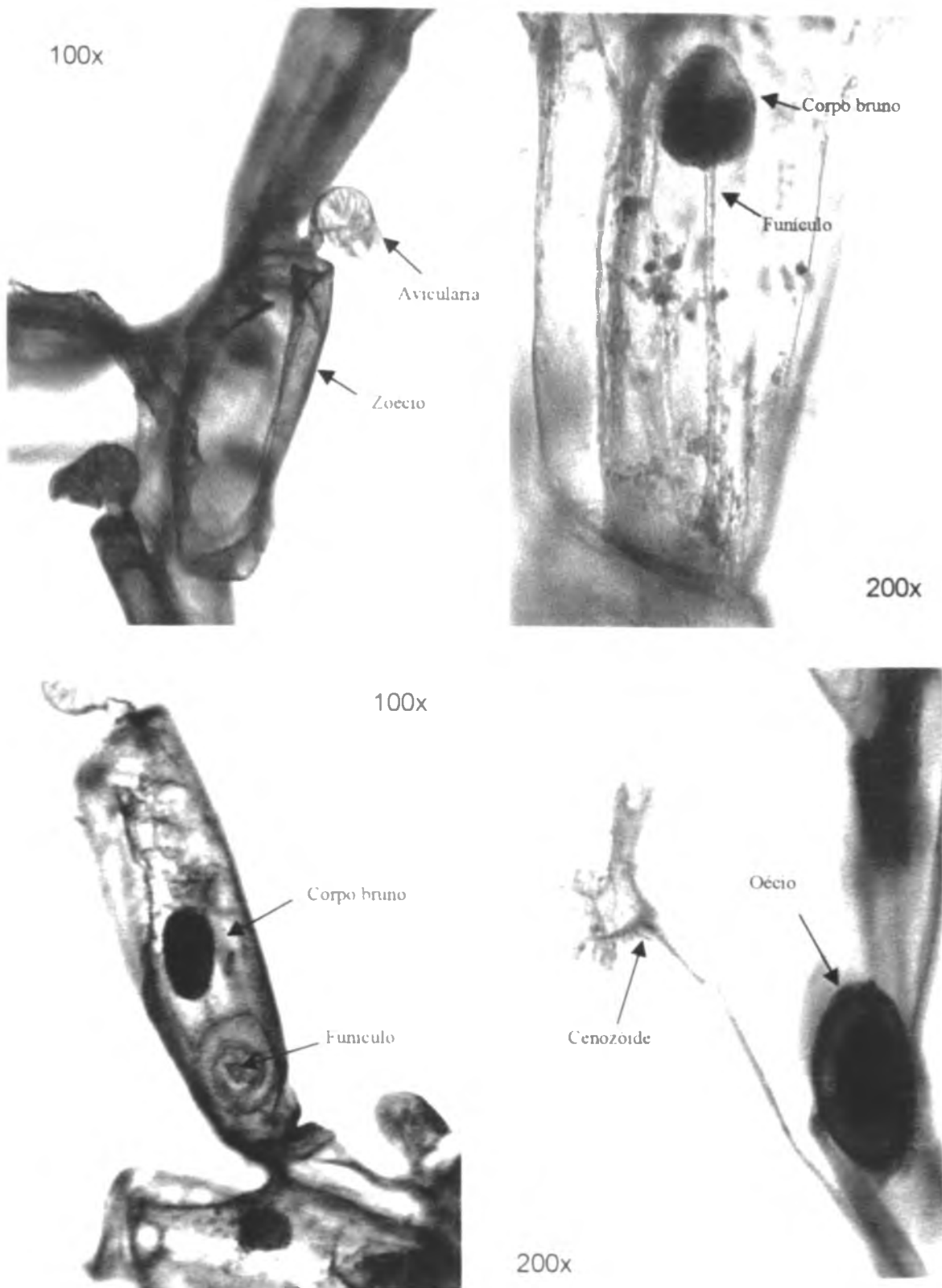


Figura 15. Partes de colônias de *Bugula uniserialis* ao microscópio.

Figura 16. Abundância mensal de *Bugula uniserialis*, em *Eudendrium carneum*, na Ilha do Mel, PR (Número de colônias por polípeiro). Barra vertical: erro padrão da média.

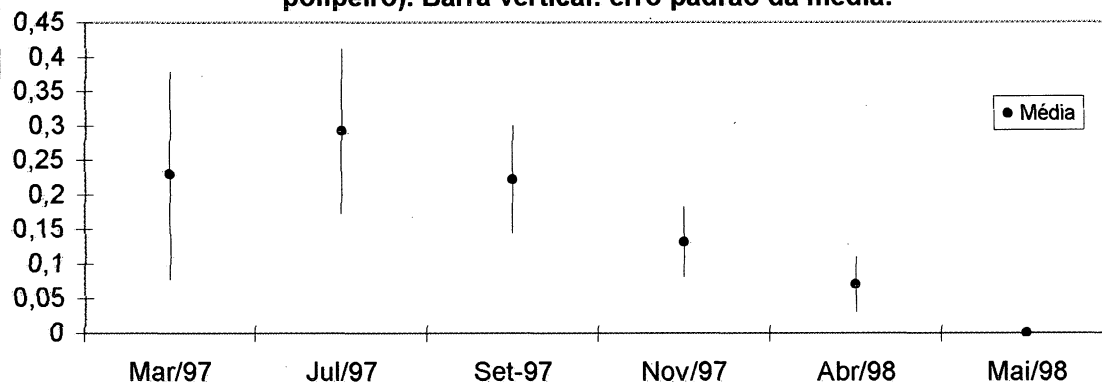


Figura 17. Abundância mensal de *Bugula uniserialis* em *Phragmatopoma caudata* na Ilha do Mel, PR (Número de colônias por tubos).

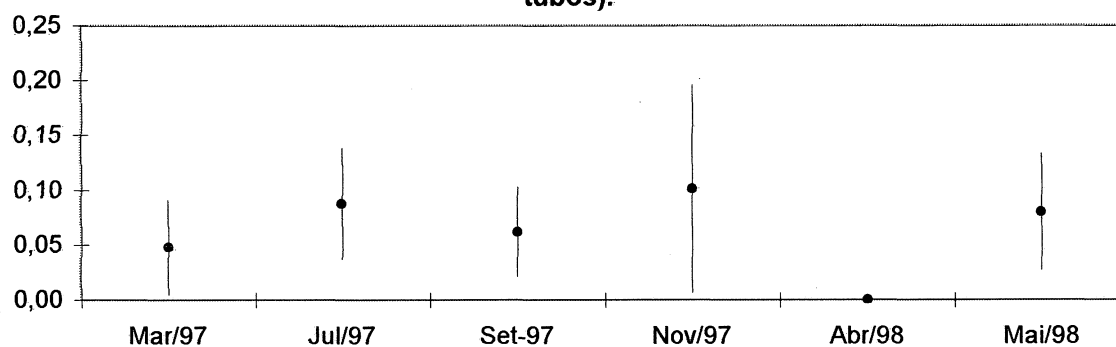


Figura 18. Variação mensal do tamanho (número de autozoóides) de *Bugula uniserialis*, na Ilha do Mel, PR.

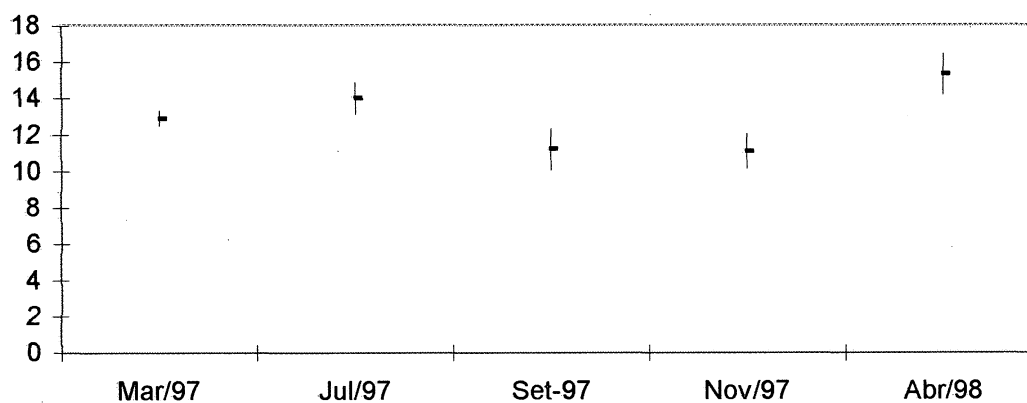


Figura 19 . Variação da proporção de polipídios nas colônias de *Bugula uniserialis* na Ilha do Mel, PR. Barra vertical: erro padrão da média.

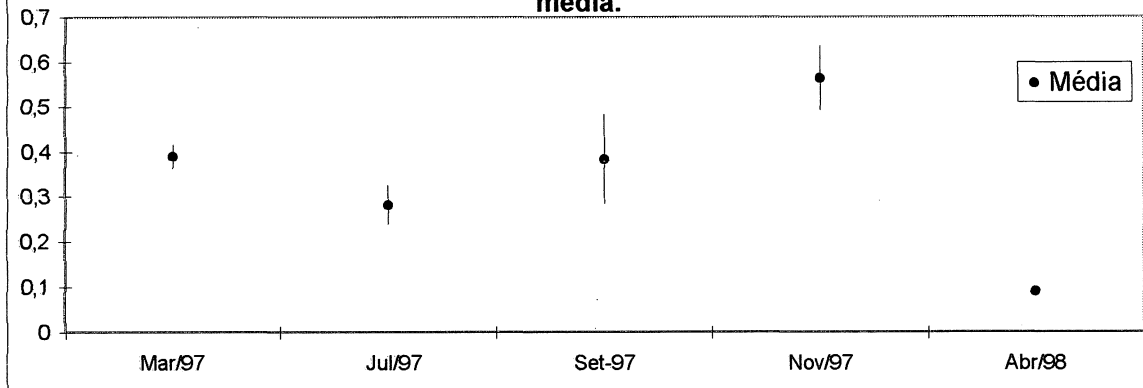


Figura 20. Variação da proporção de corpos brunos nas colônias de *Bugula uniserialis* na Ilha do Mel, PR.

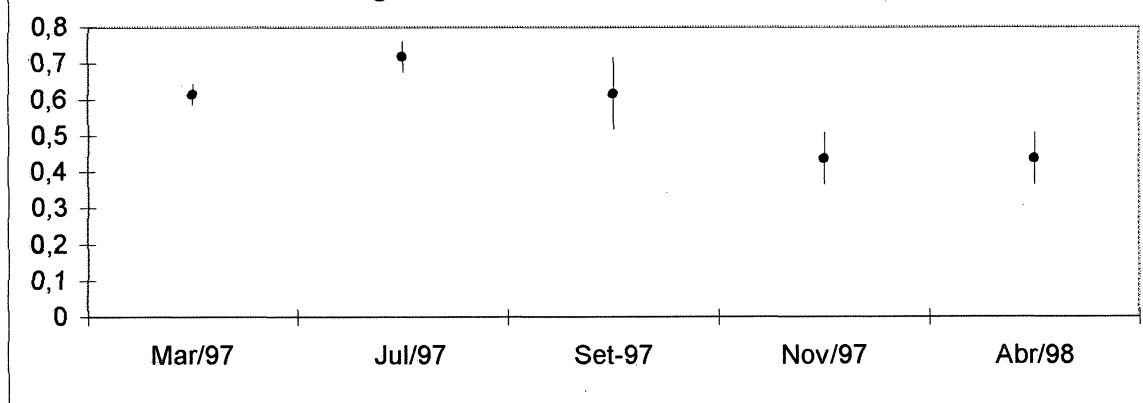


Figura 21. Proporção de oécios embrionados de *Bugula uniserialis*, na Ilha do Mel, PR. Barra vertical: erro padrão da média.

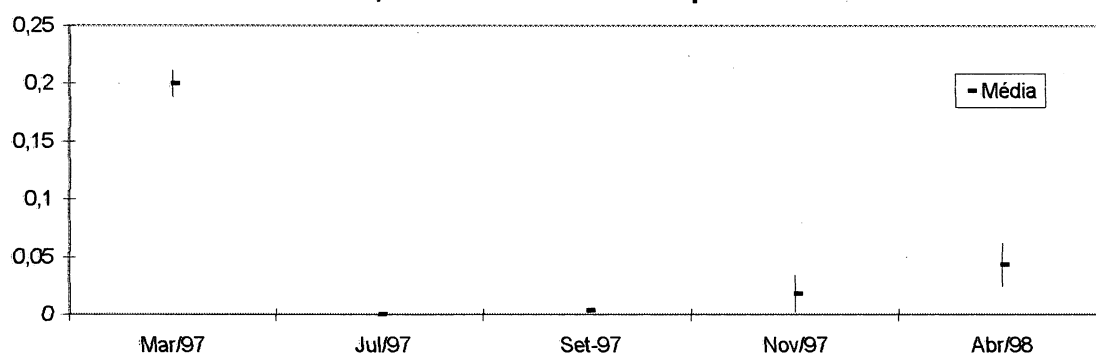


Figura 22. Proporção de oécios vazios de *Bugula uniserialis*, na Ilha do Mel, PR.

